

PATENT

Docket No. 53375/1385



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS: Keisuke Tamura et al.

SERIAL NO. : Unassigned

FILED : March 21, 2001

FOR : A MICROSCOPE

GROUP ART : Unassigned

ASSISTANT COMMISSIONER  
FOR PATENTS

Washington, D.C. 20231

4/ Print  
Paper  
G. Stanley  
3-19-02


CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

SIR:

The Convention Priority Date of Japanese Patent Application Nos. P2000-78725 filed in Japan on March 21, 2000 and P2000-289466 filed in Japan on September 22, 2000 was claimed in the Declaration/Power of Attorney filed herewith. To complete the claim to the Convention Priority Date of said Japanese Patent Applications, a certified copy thereof is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Dated: March 21, 2001

  
John C. Altmiller  
(Reg. No. 25,951)

KENYON & KENYON  
1500 K Street, N.W., Suite 700  
Washington, DC 20005-1257  
Tel: (202) 220-4200  
Fax: (202) 220-4201

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-289466

出 願 人

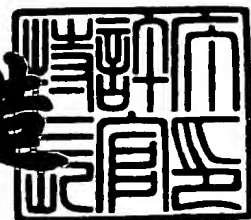
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

2001年 1月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3113470

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000001918

【提出日】 平成12年 9月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 21/00

【発明の名称】 顕微鏡

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

【氏名】 田村 恵祐

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010297

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 顕微鏡

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 試料の像を拡大する対物レンズと、  
前記対物レンズを介して試料に照明される励起光を発生する第 1 の光源と、  
前記対物レンズを介して前記試料に照明されるレーザ光を発生する第 2 の光源と、  
前記レーザ光を前記対物レンズを介して前記試料に集光させるためのレーザ用結像レンズと、  
前記レーザ用結像レンズを前記レーザ光の光軸方向に移動可能に保持し、前記レーザ光を前記対物レンズに最適な位置に集光させるレンズ保持手段と  
を具備したことを特徴とする顕微鏡。

【請求項 2】 さらに、前記対物レンズが前記試料の下側に配置されており、  
前記対物レンズの光軸に沿った観察光路上に配置されて前記第 1 の光源からの励起光を前記試料に向けて導くとともに前記試料からの観察光を透過する第 1 の光学素子と、  
この第 1 の光学素子を透過した前記観察光路上に配置されて前記第 2 の光源からのレーザ光を前記試料に向けて導くとともに前記試料からの観察光を透過する第 2 の光学素子と、  
この第 2 の光学素子を透過した観察光を撮像光路に導く第 3 の光学素子と、  
これら第 2 および第 3 の光学素子が設けられ、これら第 2 および第 3 の光学素子を前記観察光路上より同時に退避可能にする移動手段と  
を具備し、前記レーザ用結像レンズは前記第 2 の光源と前記第 2 の光学素子の間に配置されたことを特徴とする請求項 1 記載の顕微鏡。

【請求項 3】 前記第 3 の光学素子は 1 0 0 % 反射プリズムからなり、  
前記移動手段は前記第 2 の光学素子に加えて前記第 3 の光学素子と 1 0 0 % 透過プリズムとを保持して当該移動手段の移動によって両者を選択的に前記観察光路上に切換えるものであり、

前記観察光路は、前記 1 0 0 % 透過プリズムを透過した後反射手段によって反射されて接眼鏡筒に導かれるものであり、

前記移動手段において前記 1 0 0 % 反射プリズムと前記 1 0 0 % 透過プリズムとの間の距離 Y を前記観察光路がとる最大の光束径 X の半分より大きな距離に設定したことを特徴とする請求項 2 記載の顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザ光を用いて試料操作しながら同時観察を可能にした顕微鏡に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、レーザ光を用いて試料を操作しながら同時観察するようなアプリケーションとして、特開平 8 - 2 3 4 1 1 0 号公報に開示される光ピンセットを用いたものや、紫外レーザを使用して特定の細胞を殺し、その細胞の機能を調べるようなレーザ殺傷 (L a s e r K i l l i n g) やレーザを照射して細胞の温度を上げて遺伝子の発現を調べるレーザ吸収 (L a s e r A b l a t i o n) などが知られている。

【0003】

ところで、このようなアプリケーションでは、レーザ光を使用することで、試料からの観察光に含まれるレーザ光の反射光によって観察者の目を被爆させない (直接観察させない) などの理由から、レーザ光を試料に照射しながら、同時に落射蛍光観察法などを用いて細胞の現象をテレビカメラで撮像するようにしており、一例として、特開平 8 - 2 3 4 1 1 0 号公報に開示されるように観察光路内に試料からの観察光を結像するリレーレンズとともに光学素子を配置し、観察像をテレビカメラ側に偏向するものが考えられている。

【0004】

また、このような公報中の記載の他に、レーザ光を試料へ偏向させるために光路中にダイクロイックミラーを配置することや、特開平 6 - 1 6 7 6 5 4 号公報

に開示されるように顕微鏡の落射照明系を利用してレーザ光を入力することも知られており、さらに、特開平 8 - 2 3 4 1 1 0 号公報には、レーザ光を試料に導き、試料からの蛍光を観察光学系に導く波長分別手段を設けるようなことも知られている。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、このようなレーザ光を用いて試料の操作を行いながら同時観察を可能にするアプリケーションでは、対物レンズの焦点位置に正確にレーザ光を集光させることが試料を操作する上で重要であるが、従来のものには、このようなことが考慮されておらず、このため、異なる焦点位置を有する対物レンズが用いられると、対物レンズに最適な位置にレーザ光を集光することができず、安定した試料操作ができないという問題があった。

#### 【 0 0 0 6 】

また、光路中に挿入されるダイクロイックミラーなどの光学素子は、決められたレーザ光や励起波長に対応して用いられるため、異なるレーザ光や励起波長が用いる場合、これら光学素子の交換に時間がかかり、顕微鏡操作が面倒になるという問題もあった。

#### 【 0 0 0 7 】

さらに、観察者が試料を目視観察するような場合があるが、この場合もダイクロイックミラーなどの光学素子が観察光路上に配置されたままなので、レーザ光が観察者側に漏れる可能性があった。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、レーザ光を用いて試料を操作するアプリケーションにおいて、安定した試料操作を実現できるとともに、操作性に優れ、しかもレーザに対する安全性を向上できる顕微鏡を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、試料の像を拡大する対物レンズと、前記対物レンズを

介して試料に照明される励起光を発生する第1の光源と、前記対物レンズを介して前記試料に照明されるレーザ光を発生する第2の光源と、前記レーザ光を前記対物レンズを介して前記試料に集光させるためのレーザ用結像レンズと、前記レーザ用結像レンズを前記レーザ光の光軸方向に移動可能に保持し、前記レーザ光を前記対物レンズに最適な位置に集光させるレンズ保持手段とを具備したことを特徴としている。

## 【0010】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、さらに、前記対物レンズが前記試料の下側に配置されており、前記対物レンズの光軸に沿った観察光路上に配置されて前記第1の光源からの励起光を前記試料に向けて導くとともに前記試料からの観察光を透過する第1の光学素子と、この第1の光学素子を透過した前記観察光路上に配置されて前記第2の光源からのレーザ光を前記試料に向けて導くとともに前記試料からの観察光を透過する第2の光学素子と、この第2の光学素子を透過した観察光を撮像光路に導く第3の光学素子と、これら第2および第3の光学素子が設けられ、これら第2および第3の光学素子を前記観察光路上より同時に退避可能にする移動手段とを具備し、前記レーザ用結像レンズは前記第2の光源と前記第2の光学素子の間に配置されたことを特徴としている。

## 【0011】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明において、前記第3の光学素子は100%反射プリズムからなり、前記移動手段は前記第2の光学素子に加えて前記第3の光学素子と100%透過プリズムとを保持して当該移動手段の移動によって両者を選択的に前記観察光路上に切替えるものであり、前記観察光路は、前記100%透過プリズムを透過した後反射手段によって反射されて接眼鏡筒に導かれるものであり、前記移動手段において前記100%反射プリズムと前記100%透過プリズムとの間の距離Yを前記観察光路がとる最大の光束径Xの半分より大きな距離に設定したことを特徴としている。

## 【0012】

この結果、本発明によれば、異なる後側焦点位置を有する対物レンズが取り付けられた場合でも、レーザ用結像レンズを移動させるだけで、このときの対物レ



ンズに最適な位置にレーザ光を集光させることができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明によれば、第 2 および第 3 の光学素子を前記観察光路上より同時に退避させることにより、レーザ光によって観察者側に漏れる可能性をなくすことができ、また、第 2 および第 3 の光学素子の交換操作も容易に行うことができる。

【 0 0 1 4 】

さらに、本発明によれば、100%反射プリズムから100%透過プリズムへの切換え途中で、レーザ光が100%透過プリズムに入射することがなくなり、観察者の安全性を向上することができる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に従い説明する。

【 0 0 1 6 】

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本発明が適用される倒立顕微鏡の概略構成を示している。図において、1 は試料で、この試料 1 の下方には、対物レンズ 2 が配置されている。また、対物レンズ 2 の下方には、蛍光観察の励起光を発生する落射蛍光装置 2 2 が配置されている。この落射蛍光装置 2 2 は、倒立顕微鏡本体 2 4 に対して着脱可能に配置されるもので、落射蛍光観察用の光源 3 (例えば、水銀ランプまたはキセノンランプ)、コレクタレンズ 4、視野絞り 5、投影レンズ 6、励起フィルタ 7、ダイクロイックミラー 8 を有している。また、励起フィルタ 7 およびダイクロイックミラー 8 は、共通のキューブ 2 3 内に設けられており、落射蛍光装置 2 2 に対して着脱可能になっている。

【 0 0 1 7 】

倒立顕微鏡本体 2 4 は、ダイクロイックミラー 1 2、結像レンズ 1 3、100%反射プリズム 1 4、吸収フィルタ 1 5、ミラー 1 6、レンズ系 1 7 を有し、対物レンズ 2 よりダイクロイックミラー 8 を介して倒立顕微鏡本体 2 4 内部に取り込んだ試料 1 からの観察光をダイクロイックミラー 1 2、吸収フィルタ 1 5、結

像レンズ 13 を透過して、100% 反射プリズム 14 に入射するようにしている。この場合、100% 反射プリズム 14 は、倒立顕微鏡本体 24 内部において、紙面と垂直方向に移動し観察光の光路 O 上に対し挿脱可能になっており、100% 反射プリズム 14 が光路 O 上に位置している状態では、100% 反射プリズム 14 に入射される観察光を横方向に偏向して撮影光路に導いてテレビカメラ 21 により撮像可能にしている。テレビカメラ 21 は、倒立顕微鏡本体 24 に取り付けられている。また、100% 反射プリズム 14 が光路 O 上から外れた状態では、観察光は、ミラー 16 で反射され、レンズ系 17 を通過して肉眼により観察可能にしている。

## 【0018】

一方、倒立顕微鏡本体 24 には、落射蛍光装置 22 と平行にレーザ入力手段 25 が配置されている。このレーザ入力手段 25 は、試料 1 を操作するためのレーザ光を発生するもので、レーザ光源 9、レーザ光の光束を広げるビームエクspanda レンズ 10、レーザ用結像レンズ 11 を有し、レーザ光源 9 からのレーザ光をビームエクspanda レンズ 10、レーザ用結像レンズ 11 を介してダイクロイックミラー 12 で上方に反射させ、ダイクロイックミラー 8、対物レンズ 2 を透過して試料 1 に照射させるようにしている。

## 【0019】

この場合、レーザ用結像レンズ 11 は、レンズ保持手段である筒状の可動部材 18 に保持され、この可動部材 18 は、筒状の固定部材 19 の中空部に沿って移動可能になっている。そして、可動部材 18 には、取っ手 20 が設けられ、この取っ手 20 を持って可動部材 18 全体を移動操作することで、レーザ用結像レンズ 11 をレーザ光の光軸方向に移動できるようになっている。ここで、固定部材 19 は、図示しないビスなどで顕微鏡本体 24 に着脱可能に設けられている。

## 【0020】

なお、本実施の形態では、落射観察法に B 励起法を用い、レーザ光源 9 の波長を 340 nm としている。励起フィルタ 7 は、波長が 470 - 490 nm の光を透過し、ダイクロイックミラー 8 は、340 nm ± 10 nm 程度の波長と 500 nm を超える光を透過する特性を有している。また、ダイクロイックミラー 12

は、 $340\text{ nm} \pm 10\text{ nm}$ 程度の波長を反射する特性を有し、吸収フィルタ15は、 $515\text{ nm}$ 以上の光を透過する特性を有している。

#### 【0021】

このような構成において、光源3から発生される励起光は、コレクタレンズ4、視野絞り5、投影レンズ6、励起フィルタ7を透過される。この場合、励起フィルタ7を透過される光は、その光学特性によって $470 - 490\text{ nm}$ の波長の励起光となり、ダイクロイックミラー8に入射する。ダイクロイックミラー8では、その光学特性により励起光を対物レンズ2の方向に反射させ、対物レンズ2を透過して試料1に照射する。

#### 【0022】

試料1面からの観察光は、対物レンズ2を通過し、ダイクロイックミラー8に入射し、ダイクロイックミラー8の光学特性により $500\text{ nm}$ 以上の観察光が透過し、倒立顕微鏡本体24内部のダイクロイックミラー12に入射される。すると、ダイクロイックミラー12の光学特性から $500\text{ nm}$ 以上の観察光が透過し、吸収フィルタ15の光学特性により $515\text{ nm}$ 以上の観察光が透過して、結像レンズ13で観察光の像が形成され、 $100\%$ 反射プリズム14に入射される。

#### 【0023】

そして、 $100\%$ 反射プリズム14に入射された観察光は、横方向に偏向され、テレビカメラ21に入射して撮像され、図示しないモニタに観察像として表示される。この場合、 $100\%$ 反射プリズム14が光路O上から外された状態では、結像レンズ13を透過した観察光は、ミラー16で反射され、レンズ系17を通過して肉眼により観察される。

#### 【0024】

一方、レーザ光源9よりレーザ光が発生されると、ビームエクspanderレンズ10により光束を広げられ、顕微鏡本体24内に導かれ、レーザ用結像レンズ11を介してダイクロイックミラー12に入射し、ダイクロイックミラー12の光学特性により上方に反射され、対物レンズ2を透過して試料1に照射される。これにより、レーザ光源9からのレーザ光により試料1が操作される。

#### 【0025】

この場合、レーザ用結像レンズ 1 1 を保持する可動部材 1 8 は、固定部材 1 9 の中空部に沿って移動可能になっており、この可動部材 1 8 を顕微鏡外部から取っ手 2 0 を持って移動させるだけで、レーザ用結像レンズ 1 1 をレーザ光の光軸方向に移動できるので、仮に、異なる後側焦点位置を有する対物レンズ 2 が取り付けられた場合でも、可動部材 1 8 とともにレーザ用結像レンズ 1 1 を移動させるだけで、このときの対物レンズ 2 に最適な位置にレーザ光を集光させることができるようになり、安定した試料操作を行うことができる。また、可動部材 1 8 を有する固定部材 1 9 は、図示しないビスなどで顕微鏡本体 2 4 に着脱可能に設けられているので、既設の顕微鏡に対してもこれら可動部材 1 8 を有する固定部材 1 9 を取り付けることにより、顕微鏡システムのアップグレードを図ることができる。

#### 【 0 0 2 6 】

ここで、落射蛍光観察用の B 励起観察のダイクロイックミラーの波長に比べてレーザ光の波長が高い場合（例えばレーザ光が固体ダイオードレーザの 8 5 0 n m の波長の場合）ダイクロイックミラー 8 は、通常の B 励起用のものを使用することができる。また、この実施の形態では、B 励起観察に限定されるものでなく、落射蛍光観察の励起波長とレーザ波長がある程度離れていれば、ダイクロイックミラー 8 の特性を考慮することにより、あらゆるアプリケーションに対応できる。さらに、レーザ光を使用するアプリケーションで、落射蛍光観察を使用せずに、図示しない通常の透過照明観察（明視野、暗視野、D I C、偏光など）を行うときは、落射蛍光装置 2 2 は、不要になるが、倒立顕微鏡本体 2 4 は、何らの支障もなくレーザアプリケーションを行うことができ、さらに倒立顕微鏡本体 2 4 は、レーザアプリケーションと落射蛍光装置 2 2 あるいは透過照明装置のどちらとも組み合わせが可能である。

#### 【 0 0 2 7 】

（第 2 の実施の形態）

図 2 は、本発明の第 2 の実施の形態の要部の概略構成を示すもので、基本的な光学系は、図 1 と同様なので、同図を援用するものとする。

#### 【 0 0 2 8 】

図において、101は移動手段であるスライダーで、このスライダー101には、100%反射プリズム14と100%透過プリズム102（図示せず）が紙面と垂直方向に並べて配置されている。また、スライダー101には、スライド平行アリ101aが設けられ、外部からの操作によりアリ101aに沿って紙面に対して垂直方向に移動されることで、観察光路O上に100%反射プリズム14または100%透過プリズム102を選択的に位置させることを可能にしている。

#### 【0029】

スライダー101には、ねじ部103を介して直立部材104が設けられている。この直立部材104の先端部には、100%反射プリズム14上方に位置するダイクロイックミラー12と吸収フィルタ15を一体に固定した固定部材105が設けられている。この場合、これらダイクロイックミラー12と吸収フィルタ15は、図示しない板ばねなどにより固定部材105に対して着脱可能になっている。

#### 【0030】

これにより、100%反射プリズム14、100%透過プリズム102、ダイクロイックミラー12および吸収フィルタ15からなるユニットは、スライダー101とともに、移動されるとともに、顕微鏡本体24に対して着脱可能になっている。

#### 【0031】

なお、吸収フィルタ15と100%反射プリズム14との間に配置される結像レンズ13は、顕微鏡本体24内部の固定部材107に固定されている。

#### 【0032】

ところで、生物系のアプリケーションの場合、試料1からレーザー光が反射されてくる確率は零でない。ここで、例えば、反射レーザーの波長が落射蛍光観察の波長よりも短い場合、例えば、B励起とレーザー波長が340nmの場合、吸収フィルタ15により、肉眼観察に有害な340nmの紫外域で、かつ大きな強度の光はある程度吸収されるが、吸収フィルタ15の吸収特性は完全でないので、いくらかのレーザー光が漏れる可能性がある。また、レーザー光の波長が落射蛍光観察の

波長よりも長い場合、例えばB励起とレーザの波長が850nmの場合は、この850nmの光は、吸収フィルタ15を透過してしまうので、直接の肉眼観察はできない。

#### 【0033】

しかしながら、このような第2の実施の形態の構成とすると、試料1の操作用レーザを使用する際は、スライダー101を操作して100%反射プリズム14を観察光路O上に位置させると同時に、ダイクロイックミラー12と吸収フィルタ15を観察光路上に位置させるようになるので、100%反射プリズム14が観察光路Oの中に挿入されない限り、レーザが試料1の方向に反射されないようにでき、同時に、吸収フィルタ15を透過された観察光は、結像レンズ13を通過して100%反射プリズム14に入射され、ここで反射されてテレビカメラ21で撮像することができる。

#### 【0034】

また、観察者が試料1を目視観察する際は、スライダー101を操作して100%透過プリズム102を観察光路上に位置させ、100%反射プリズム14を始め、ダイクロイックミラー12と吸収フィルタ15を観察光路O上から取り除く。これにより、仮に、レーザ光源9よりレーザ光が顕微鏡本体24に入射されても、試料1方向にレーザを反射するダイクロイックミラー12が存在しないので、観察者側にレーザ光が入射されることがなくなる。

#### 【0035】

これにより、第1の実施の形態での効果に加えて、さらにレーザ使用時の観察者の安全性を向上することができる。また、100%反射プリズム14を含むダイクロイックミラー12や吸収フィルタ15が顕微鏡本体24に対して着脱可能な構造になっているので、異なるレーザや励起波長を用いたときに、これらダイクロイックミラー12と吸収フィルタ15の交換を容易に行うことができる。

#### 【0036】

なお、二重の安全策としてスライダー101に光センサを設けて、100%反射プリズム14が光路に挿入されたときだけ開くようなシャッタをレーザ光源9からのレーザ光の光路に挿入することも可能である。

## 【 0 0 3 7 】

(第 3 の実施の形態)

図 3 は、本発明の第 3 の実施の形態の要部の概略構成を示すもので、図 1 の 1 0 0 % 反射プリズム 1 4 の部分を図中矢印 A の方向から見たところの図を示している。基本的な光学系は、図 1 と同様なので、同図を援用するものとする。

## 【 0 0 3 8 】

この場合、スライダー 1 0 1 には、1 0 0 % 反射プリズム 1 4 と 1 0 0 % 透過プリズム 1 0 2 が並べて設けられている。

## 【 0 0 3 9 】

また、スライダー 1 0 1 には、顕微鏡本体 2 4 の外部からスライダー 1 0 1 をスライド操作させるための操作部材 1 0 6 が固定されていて、この操作部材 1 0 6 を左右方向に移動させることにより第 2 の実施の形態と同じように 1 0 0 % 反射プリズム 1 4 または 1 0 0 % 透過プリズム 1 0 2 を光路上に選択的に位置させることを可能にしている。

## 【 0 0 4 0 】

ここで、1 0 0 % 反射プリズム 1 4 と 1 0 0 % 透過プリズム 1 0 2 との間の距離を Y とし、この距離 Y を観察光路がとる最大の光束径 X の半分より大きな距離 ( $Y > (1/2) * X$ ) に設定している。なお、スライダー 1 0 1 には、1 0 0 % 反射プリズム 1 4 と 1 0 0 % 透過プリズム 1 0 2 との間に光が透過しないように穴などは設けられていないものとする。

## 【 0 0 4 1 】

このような構成とすると、観察者が試料 1 を肉眼観察する場合、操作部材 1 0 6 を操作して、スライダー 1 0 1 を移動させ、1 0 0 % 反射プリズム 1 4 に代わって 1 0 0 % 透過プリズム 1 0 2 を観察光路 O 上に位置させるまで、レーザ光がダイクロイックミラー 1 2 を透過して観察光に含まれることがある。この場合、1 0 0 % 反射プリズム 1 4 と 1 0 0 % 透過プリズム 1 0 2 との間の距離 Y が零であれば、観察光路がとる最大の光束径 X の半分 ( $(1/2) * X$ ) の間は、レーザ光が 1 0 0 % 透過プリズム 1 0 2 に入射し観察者側に漏れる可能性がある。しかし、1 0 0 % 反射プリズム 1 4 と 1 0 0 % 透過プリズム 1 0 2 との間の距離 Y を観

察光路がとる最大の光束径Xの半分より大きな距離 ( $Y > (1/2) * X$ ) に設定することにより、100%透過プリズム102への切換え途中で、レーザ光が100%透過プリズム102に入射することがなくなり、観察者の安全性を向上することができる。

【0042】

なお、この第3の実施の形態は、第2の実施の形態と組み合わせて実施することとで、より効果的になる。また、本発明は、正立型の顕微鏡にも適用できる。

【0043】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、レーザ光を用いて試料を操作するアプリケーションにおいて、安定した試料操作を実現できるとともに、操作性に優れ、しかもレーザに対する安全性を向上できる顕微鏡を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態の概略構成を示す図。

【図2】

本発明の第2の実施の形態の要部の概略構成を示す図。

【図3】

本発明の第3の実施の形態の要部の概略構成を示す図。

【符号の説明】

- 1 … 試料
- 2 … 対物レンズ
- 3 … 光源
- 4 … コレクタレンズ
- 5 … 視野絞り
- 6 … 投影レンズ
- 7 … 励起フィルタ
- 8 … ダイクロイックミラー
- 9 … レーザ光源

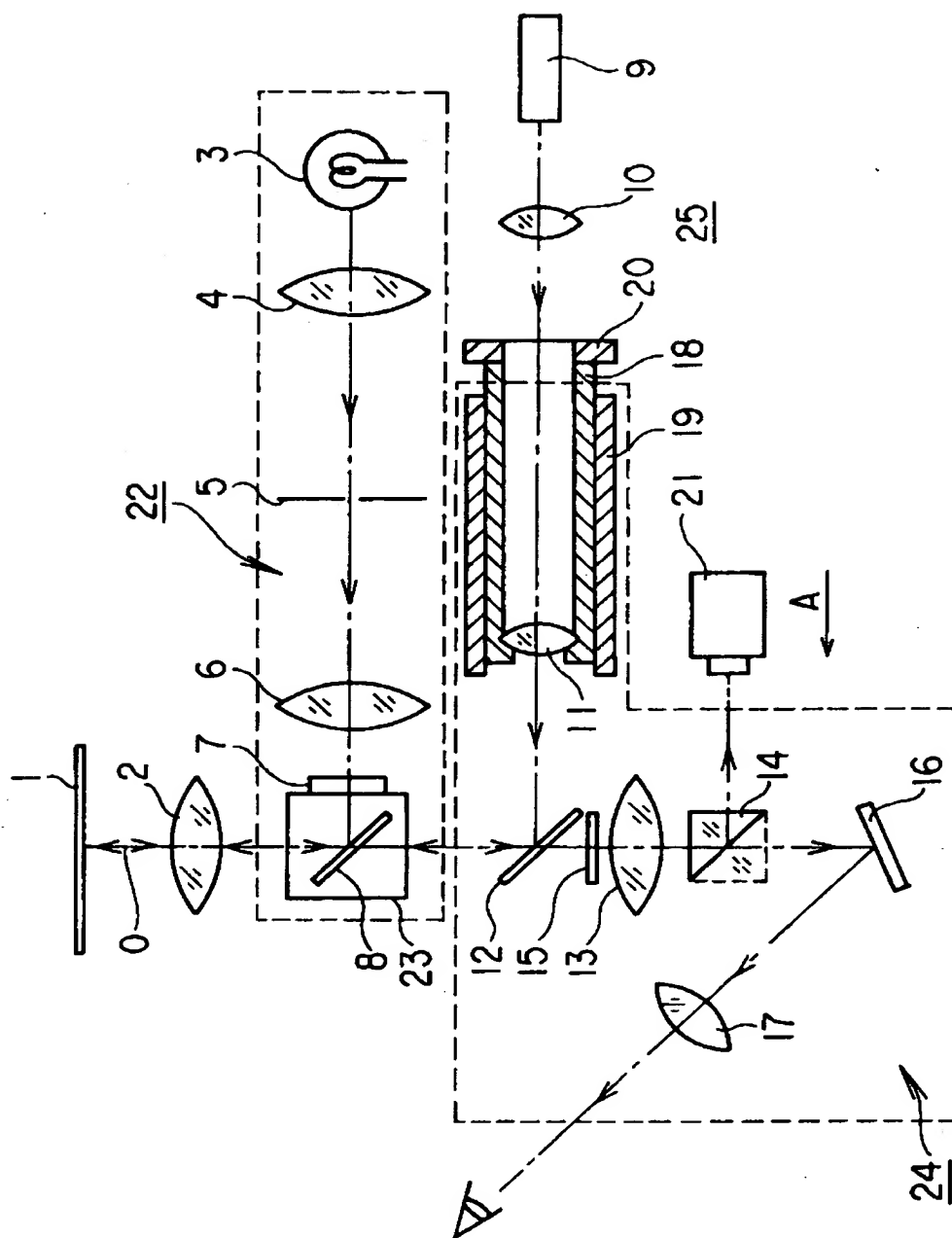


- 1 0 … ビームエクスパンダレンズ
- 1 1 … レーザ用結像レンズ
- 1 2 … ダイクロイックミラー
- 1 3 … 結像レンズ
- 1 4 … 1 0 0 % 反射プリズム
- 1 5 … 吸収フィルタ
- 1 6 … ミラー
- 1 7 … レンズ系
- 1 8 … 可動部材
- 1 9 … 固定部材
- 2 0 … 取っ手
- 2 1 … テレビカメラ
- 2 2 … 落射蛍光装置
- 2 3 … キューブ
- 2 4 … 倒立顕微鏡本体
- 2 5 … レーザ入力手段
- 1 0 1 … スライダー
- 1 0 1 a … アリ
- 1 0 2 … 透過プリズム
- 1 0 4 … 直立部材
- 1 0 5 … 固定部材
- 1 0 6 … 操作部材
- 1 0 7 … 固定部材

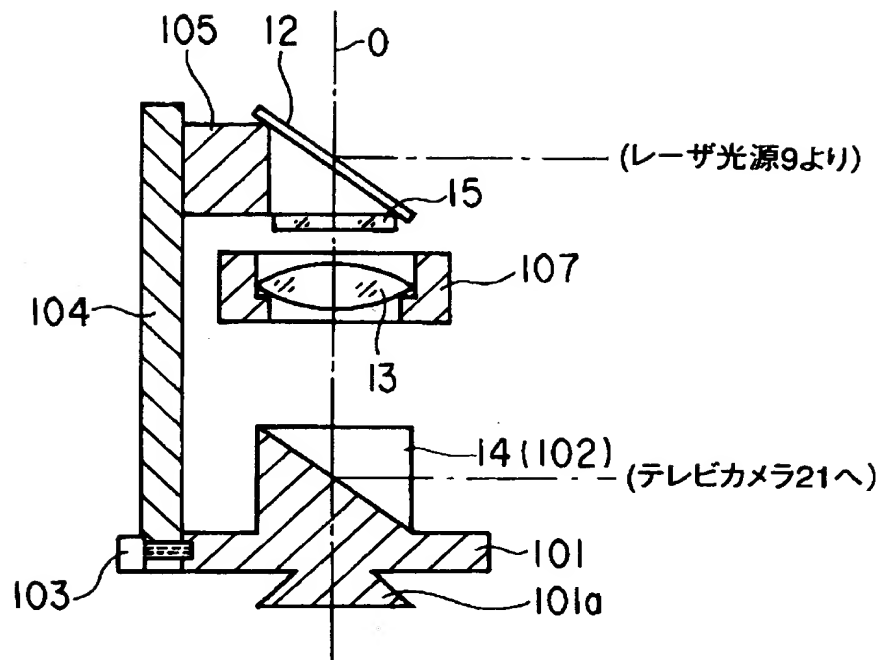
【書類名】

図面

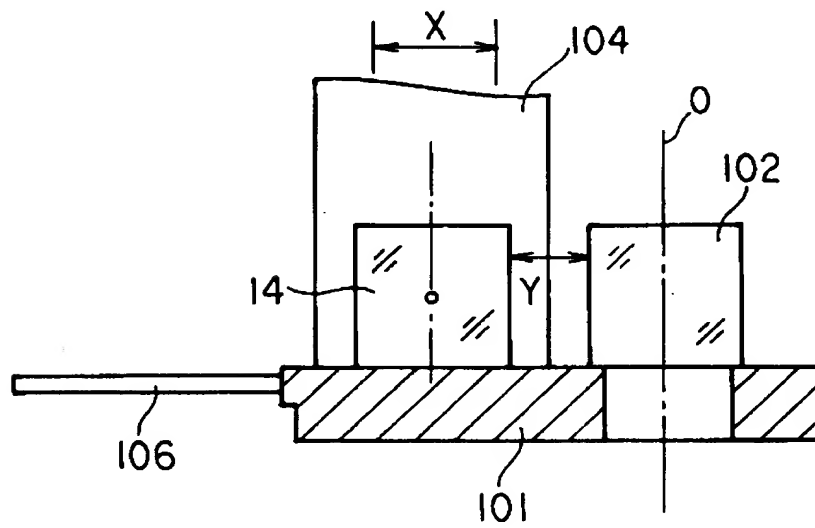
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】                      要約書

【要約】

【課題】    レーザ光を用いて試料を操作するアプリケーションにおいて、安定した試料操作を実現できるとともに、操作性に優れ、しかもレーザ光に対する安全性を向上できる顕微鏡を提供する。

【解決手段】    試料 1 の下側に配置された対物レンズ 2 を介して落射蛍光装置 2 より発生される励起光を試料 1 に照射するとともに、対物レンズ 2 を介してレーザ光源より発生されるレーザ光を試料 1 に照射し、さらに試料 1 に照射されるレーザ光を試料 1 に集光させる結像レンズ 1 1 を筒状の可動部材 1 8 に保持し、この可動部材 1 8 により結像レンズ 1 1 をレーザ光の光軸方向に移動してレーザ光を対物レンズ 2 に最適な位置に集光させる。

【選択図】              図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
氏 名 オリンパス光学工業株式会社